

НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ПРОЦЕСІВ ТА АПАРАТІВ ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ НА ОСНОВІ ЕВОЛЮЦІЙНОГО ПІДХОДУ

Постановка проблеми. Необхідність перебудови існуючого промислового виробництва у відповідності з вимогами світового ринку висувають більш високі вимоги до підготовки сучасних інженерів.

Аналіз існуючих методик навчання студентів процесів та апаратів хімічних виробництв показав, що матеріал викладається не в достатній мірі послідовно і доказово з точки зору розвитку технічних об'єктів, як об'єктивного процесу. Традиційно вважається, що приріст знань можливий тільки після засвоєння інформації з уже існуючих технічних об'єктів. Але при цьому студенту необхідно засвоїти знання з великої кількості процесів та апаратів за невеликий проміжок часу.

Загальноприйняте розуміння основного складника змісту технічної освіти, як засвоєння студентом досвіду минулого у вигляді великої кількості технічних об'єктів, а не процесу їх створення, вступає сьогодні в суперечність із потребою людства у розробці нових об'єктів техніки та потребою студента у творчій самореалізації.

Суперечність між зростаючими вимогами промислового виробництва до підготовки творчого фахівця та недостатнім рівнем розробки методики і технології обумовлює проблему досягнення студентами творчого рівня при вивченні технічних дисциплін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значна увага розробці проблеми технічної творчості приділялася такими вітчизняними дослідниками, як Г.С. Альтшуллер, В.І. Андрєєв, Г.Я. Буш, С.М. Василевський, В.Т. Кудрявцев, А.В. Кудрявцев, В.О. Моляко, Р.П. Повілейко, А.І. Половинкін, А.Я. Пономарьов, А.В. Хуторський, П.А. Яковичин та іншими вченими. Але при цьому залишається недостатньо розробленою проблема підготовки творчої особистості майбутнього інженера в методиках навчання технічних дисциплін.

Дослідження з методики навчання технічної творчості проводяться в основному окремо від навчання технічних дисциплін, зокрема дисципліни «Процеси та апарати хімічних виробництв». Але підготовка сучасного інженера потребує органічного поєднання навчання процесів та апаратів хімічних виробництв і навчання творчої діяльності.

Одним з напрямів вирішення цих проблем є моделювання в методиці навчання процесів та апаратів хімічних виробництв майбутньої професійної діяльності інженера, основою якої є розвиток (еволюція) технічних об'єктів. Цей підхід частково висвітлювався в публікаціях та наукових виданнях [2,15].

Постановка завдання. Метою роботи є розробка одного із шляхів покращення якості підготовки майбутніх інженерів на основі моделювання в методиці навчання процесів та апаратів хімічних виробництв еволюції технічних об'єктів та розвитку системи творчої навчально-пізнавальної діяльності студента.

Виклад основного матеріалу. Творчість – це не унікальне явище, яке притаманне тільки обраним, а звичайна здатність кожної людини.

Дослідження з методики навчання технічної творчості проводилися в основному окремо від навчання технічних дисциплін. Але сьогодні потребує органічного поєднання навчання технічних дисциплін і навчання технічної творчості.

У процесі пізнання нового людина кожного разу в мікромасштабах часу «проходить» еволюційний розвиток людства за видами діяльності (від сенсорно-предметної до абстрактно-інтелектуальної), а також за рівнями діяльності (від рівня ідентифікації об'єктів серед подібних до творчого рівня) (рис. 1)[11].



Рис. 1. Характеристики навчальної діяльності студентів у технологіях навчання

Професійна діяльність фахівця – це передусім неперервні ланцюги проблемних ситуацій та їх розв'язання.

У філософії проблема визначається як конкретне знання про незнання. За зовнішньою парадоксальністю цього визначення приховується досить визначений зміст: проблема усвідомлюється людиною тільки тоді, коли людина визначає, що невідомо, що треба шукати. Усвідомлення відомого і невідомого в ситуації, прийняття проблеми створюють стан психологічного дискомфорту або мотивації. Цей стан і є проблемною ситуацією для людини [12].

Традиційно в створенні та вирішенні проблемної ситуації визначаються такі етапи [13]:

- 1) пошук та визначення протиріч, невідповідностей, незнайомих моментів в запропонованому навчальному матеріалі;
- 2) усвідомлення їх як труднощів, виникнення бажання їх подолання (створення проблемної ситуації);
- 3) формування задачі;
- 4) аналіз умови задачі, встановлення залежностей між даними задачі, між умовою і питанням;
- 5) розтин основної проблеми на під проблеми та складання плану, програми рішення;
- 6) актуалізація базових знань та способів діяльності;

- 7) вивід нових знань і співвідношення їх з умовою задачі;
- 8) висунення гіпотези (гіпотез), ідеї вирішення;
- 9) розробка та здійснення системи дій та операцій по знаходженню рішення;
- 10) перевірка рішення;
- 11) встановлення зв'язку з теоретичними положеннями, визначення можливості узагальнень;
- 12) визначення нових проблем.

Розглянемо еволюцію основних складників системи навчання студентів технічної творчості:

- технічних систем;
- системи навчально-пізнавальної діяльності.

Закони еволюції технічних систем. Технічні системи, зокрема процеси та апарати хімічних виробництв, розвиваються за своїми об'єктивно існуючими законами [1]. Фахівці, що створюють технічну систему, також діють у відповідності з цими об'єктивними законами, навіть у тих випадках, коли вони не знають про їх існування. Основу законів еволюції технічних систем складає «модель життя», яка являє собою S-подібну криву.

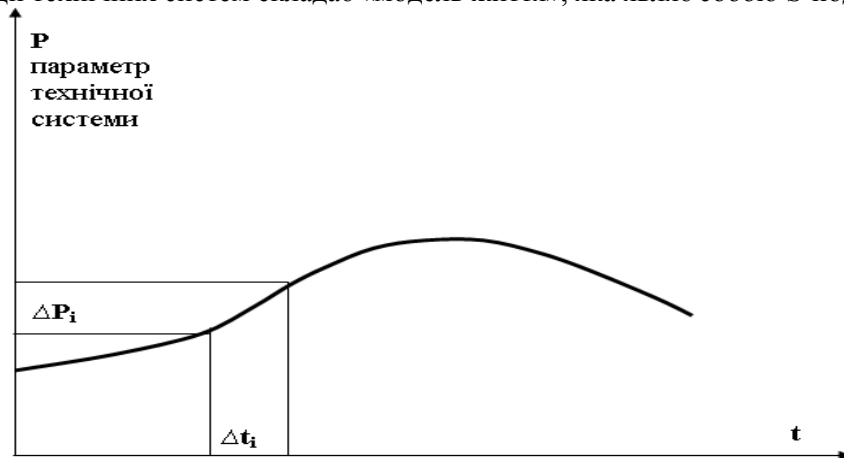
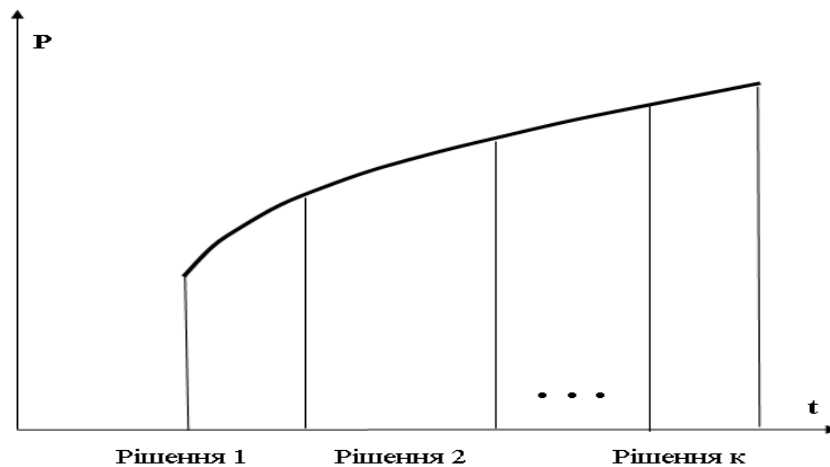
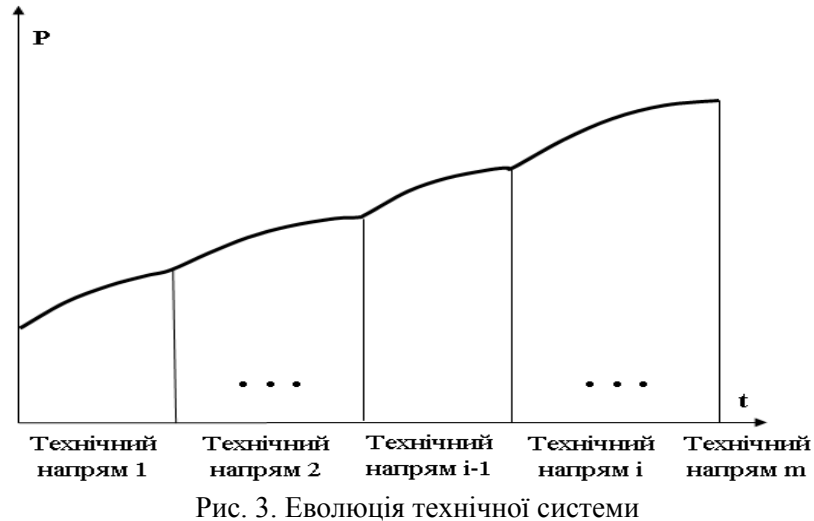


Рис. 2 Модель життя технічної системи

Кожний відрізок часу Δt_i , за який параметр технічної системи одержує зміну ΔP_i , обов'язково є результатом того чи іншого нового технічного рішення (винаходу). Таким чином, еволюція технічних систем є неперервним потоком нових технічних рішень. При чому, з плином часу відрізки Δt_i об'єктивно стають все меншими.

Неврахування об'єктивних законів розвитку технічних систем при навчанні студентів технічних дисциплін призводить у подальшій професійній діяльності до значних витрат часу, неможливості вірно спрогнозувати та реалізувати наступний крок розвитку технічної системи.

Використання об'єктивних законів еволюції технічних систем у методиках навчання технічних дисциплін дозволяє студентам у значно менших масштабах часу змодельовати і пізнати природній шлях еволюції технічних систем, а отже, визначити програму розвитку цих систем на майбутнє (рис. 3, 4).



Закони еволюції системи навчально-пізнавальної діяльності. Навчально-пізнавальна діяльність людини є багатовекторною динамічною системою [5,6]. Як і будь-якій динамічній системі, навчально-пізнавальній діяльності притаманна така об'єктивна системна властивість, як розвиток (еволюція). Розвиток системи навчально-пізнавальної діяльності здійснюється за багатьма напрямками і показниками. Згідно з визначеною дидактичною метою дослідження, основними векторами розвитку системи навчально-пізнавальної діяльності слід вважати види навчальної діяльності та рівні засвоєння навчальної інформації (рівні навчальної діяльності)[9].

Реалізація принципу подвійного еволюційного підходу для навчання студентів технічної творчості. Реалізація принципу подвійного еволюційного підходу для навчання студентів технічної творчості представлена на рис. 5.

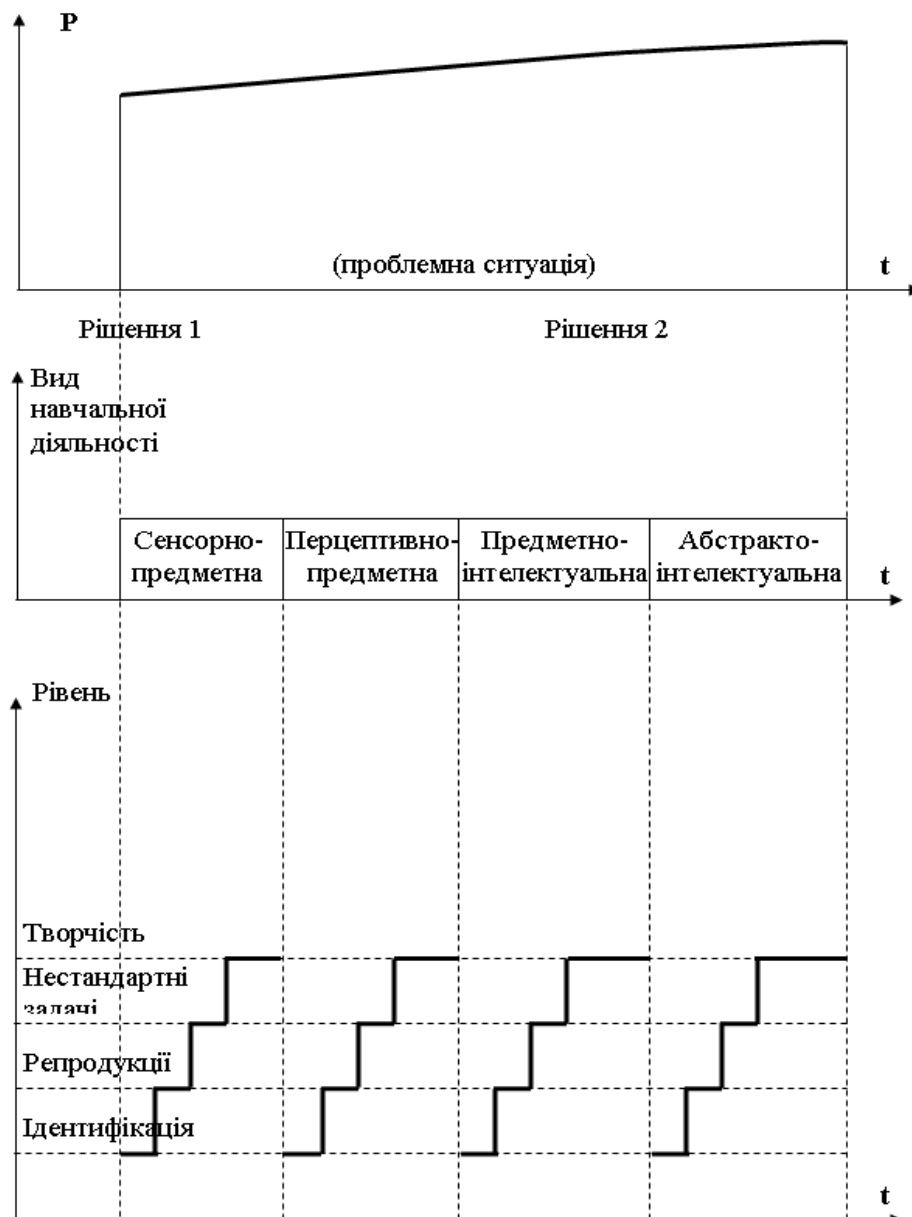


Рис. 5. Подвійний еволюційний підхід до організації навчально-пізнавальної діяльності студентів з розв'язання проблемних ситуацій

Слід особливо акцентувати увагу на необхідність і можливість досягнення творчого рівня на кожному виді навчально-пізнавальної діяльності.

Кожний технічний об'єкт розвивається за такими ознаками: призначення, склад, принцип дії, параметри (рис. 6). На заняттях, вирішуючи проблему покращення того чи іншого показника, студент, з одного боку, одержує знання технічного об'єкту, з другого боку, одержує суб'єктивно, а можливо, і об'єктивно новий технічний результат.

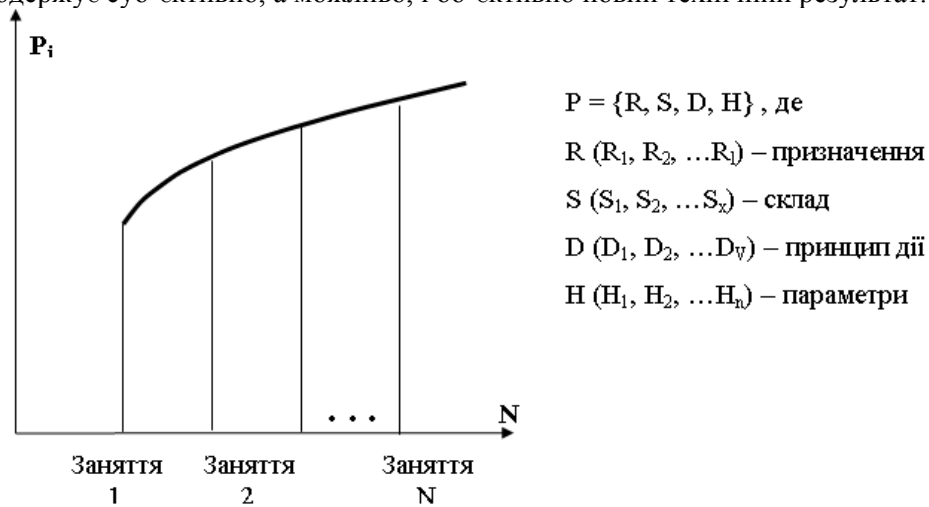


Рис. 6. Розвиток технічного об'єкту в методиці еволюційного навчання

Таким чином, теоретичними засадами методики і технології навчання є: на основі евристичного проблемного навчання самостійна (під керівництвом викладача) творча розробка студентами низки суб'єктивно нових технічних об'єктів, яка відтворює їх еволюцію.

Інтегрованими засобами управління пізнавальною діяльністю в методиці еволюційного навчання технічних дисциплін є: евристичні питання разом із математичними залежностями, фізико-хімічними принципами та основами, схемами, кресленнями, структурно-логічними схемами (рис.7)

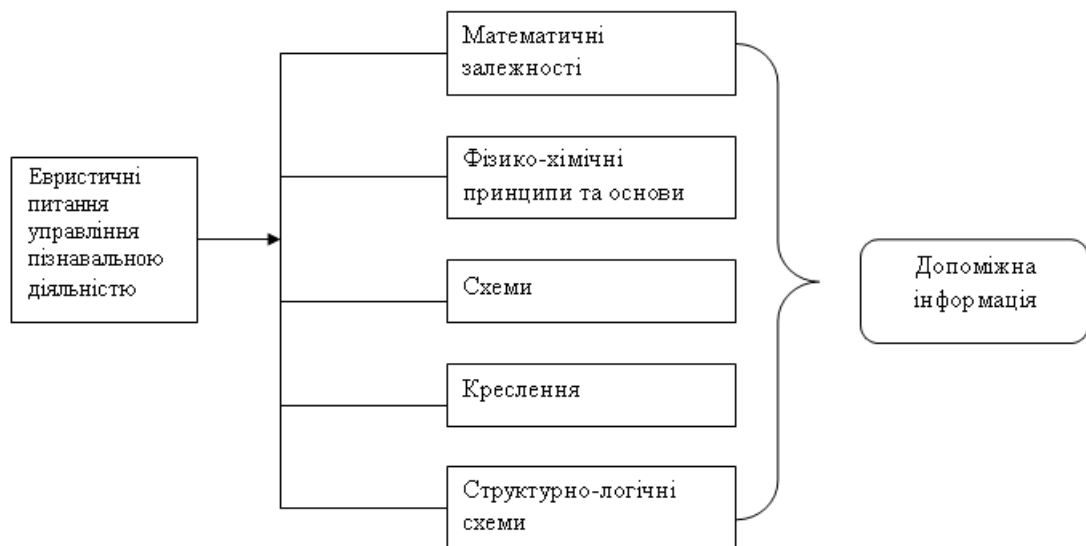


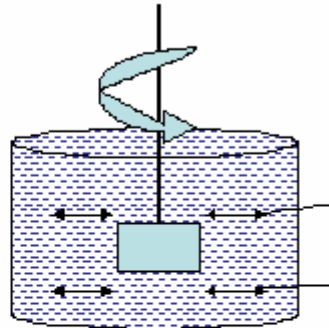
Рис.7 Засоби управління пізнавальною діяльністю

Приклад реалізації інтегрованого засобу управління пізнавальної діяльності студентів наведений на рис. 8.

Задано
переміщуючий
пристрій двох рідин
з щільністю ρ_1 та ρ_2 :

Недоліки:
 Частинки не
 переміщуються
 ввєрх (вниз) ??

Причина:
 Немає сил у
 вертикальній
 площині



Умови:
 - апарат не змінювати,
 - залишити обертання
 переміщуючого пристрою

Задача:
 Забезпечити переміщення
 Частинок ввєрх (вниз) ??

Евристичні питання

Допоміжна інформація

1	Які рушійні сили діють і в якій площині?	
2	Як одержати складову вертикальної сили?	
3	Який кут існує між площиною і силою?	90°
4	Як розмістити площину для зміни кута?	

Рис. 8 Приклад засоба управління пізнавальною діяльністю студентів

Висновки.

15. Лазарев М.І. Концепція еволюційного навчання студентів технічної творчості // Дидактика професійної школи: Зб. Наук. Праць. Вип. 4. Хмельницький, 2006. ст. 62-67.

Рубан Н.П.

Навчання студентів процесів та апаратів хімічних виробництв на основі еволюційного підходу

У статті обґрунтована необхідність розробки методики еволюційного навчання студентів технічної творчості при вивченні процесів і апаратів хімічних виробництв на основі одночасного урахування еволюції технічних систем та еволюції системи навчально-пізнавальної діяльності студентів за допомогою інтегрованих засобів управління пізнавальною діяльністю.

Рубан Н.П.

Обучение студентов процессам и аппаратам химических производств на основе эволюционного подхода

В статье обоснована необходимость разработки методики эволюционной учебы студентов техническому творчеству при изучении процессов и аппаратов химических производств на основе одновременного учета эволюции технических систем и эволюции системы учебно-познавательной деятельности студентов с помощью интегрированных средств управления познавательной деятельностью.

N. Ruban

Teaching Students to Processes and Chemical Industry Apparatuses through Evolutional Approach

The article proves the necessity of evolutionary methods of teaching students to technical creativity by learning chemical industry processes and apparatuses with simultaneous account of technical systems and students' learning cognitive activity system evolution with the help of integrated means of cognitive activity management.

Стаття надійшла до редакції 09.12.2007 р.